

RÉUNION PNGMDR DU 14 DÉCEMBRE 2020

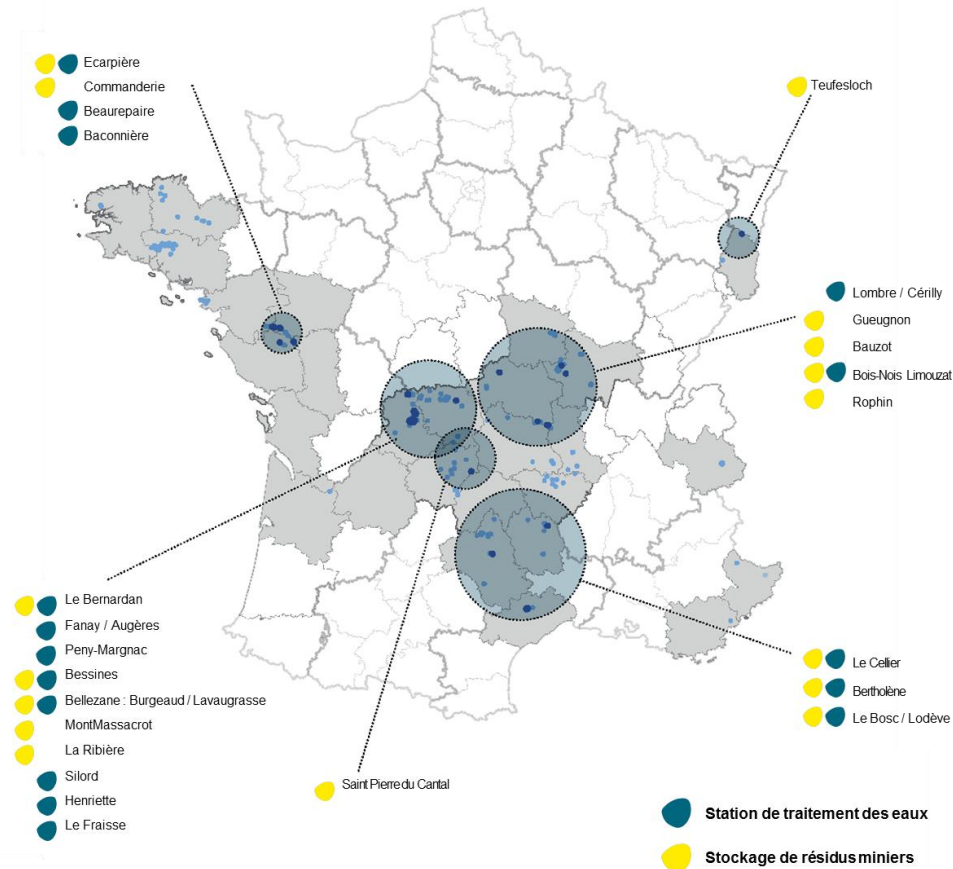
Présentation du GT Traitement des eaux issues
des anciens sites miniers d'uranium

Le Fresse

Mines françaises avec une station de traitement des eaux (STE)

250 anciens sites miniers d'uranium sur l'ensemble du territoire

15 mines avec une STE



Contexte

[DEMANDE DU PNGMDR 2016-2018

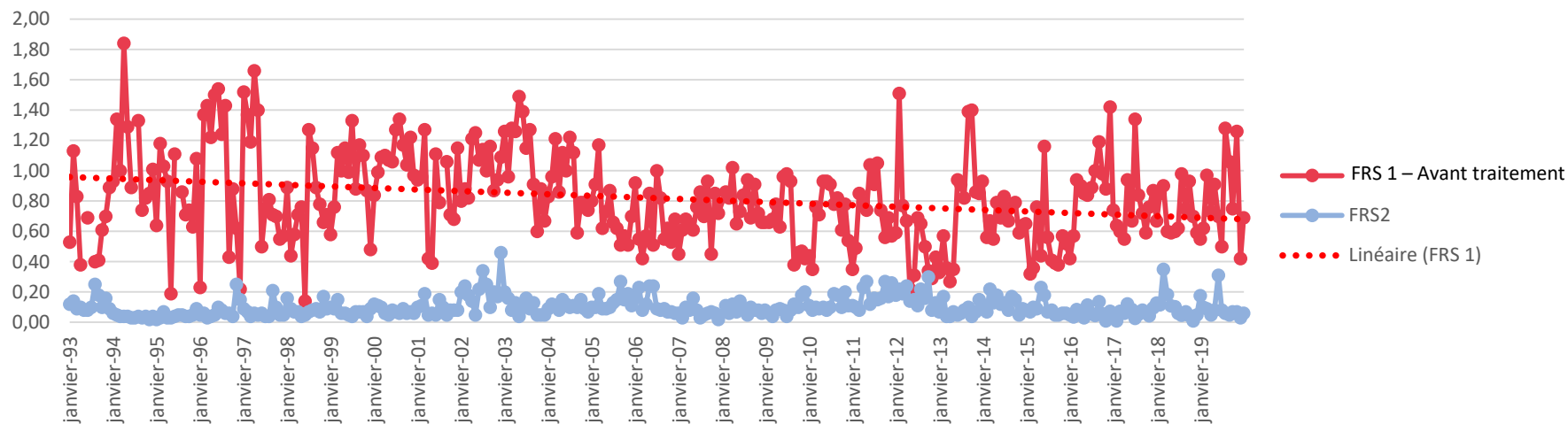


Le PNGMDR, dans son édition 2013-2015, prescrit la création du groupe de travail « GT Traitement des eaux » en vue d'« *initier une réflexion [...] relative au choix de poursuivre (en améliorant autant que nécessaire les traitements) ou de mettre fin à un traitement au regard d'une évaluation de l'impact global (radiologique et chimique) des rejets sur le milieu récepteur. Ce choix nécessite au préalable la définition de scénarios d'évolution prévisible des caractéristiques des eaux collectées compte tenu des processus géochimiques en jeu et des tendances observées* ».

Situation possible d'évolution

[SITE DU FRAISSE

Concentration en Ra 226, Bq/l



Quelle stratégie sur le long terme ?

Objectifs de la lettre de mission

- | Eclairer les autorités administratives et l'exploitant sur le choix de :
 - Poursuivre le traitement
 - L'améliorer si nécessaire
 - Y mettre fin

- | En tenant compte de plusieurs paramètres :
 - Evolution naturelle de la qualité des eaux (mécanismes géochimiques et tendances observées)
 - Objectif de réduction de l'impact global des rejets sur l'homme et des écosystèmes (radiologique et chimique)
 - Contraintes de gestion d'élimination des boues et des déchets
 - Contraintes de maintenance des procédés utilisés ou envisagés
 - ...

**L'objectif est la mise en place d'une réflexion
partagée par différentes parties prenantes pour
une stratégie globale établie à l'aide de critères
généraux**

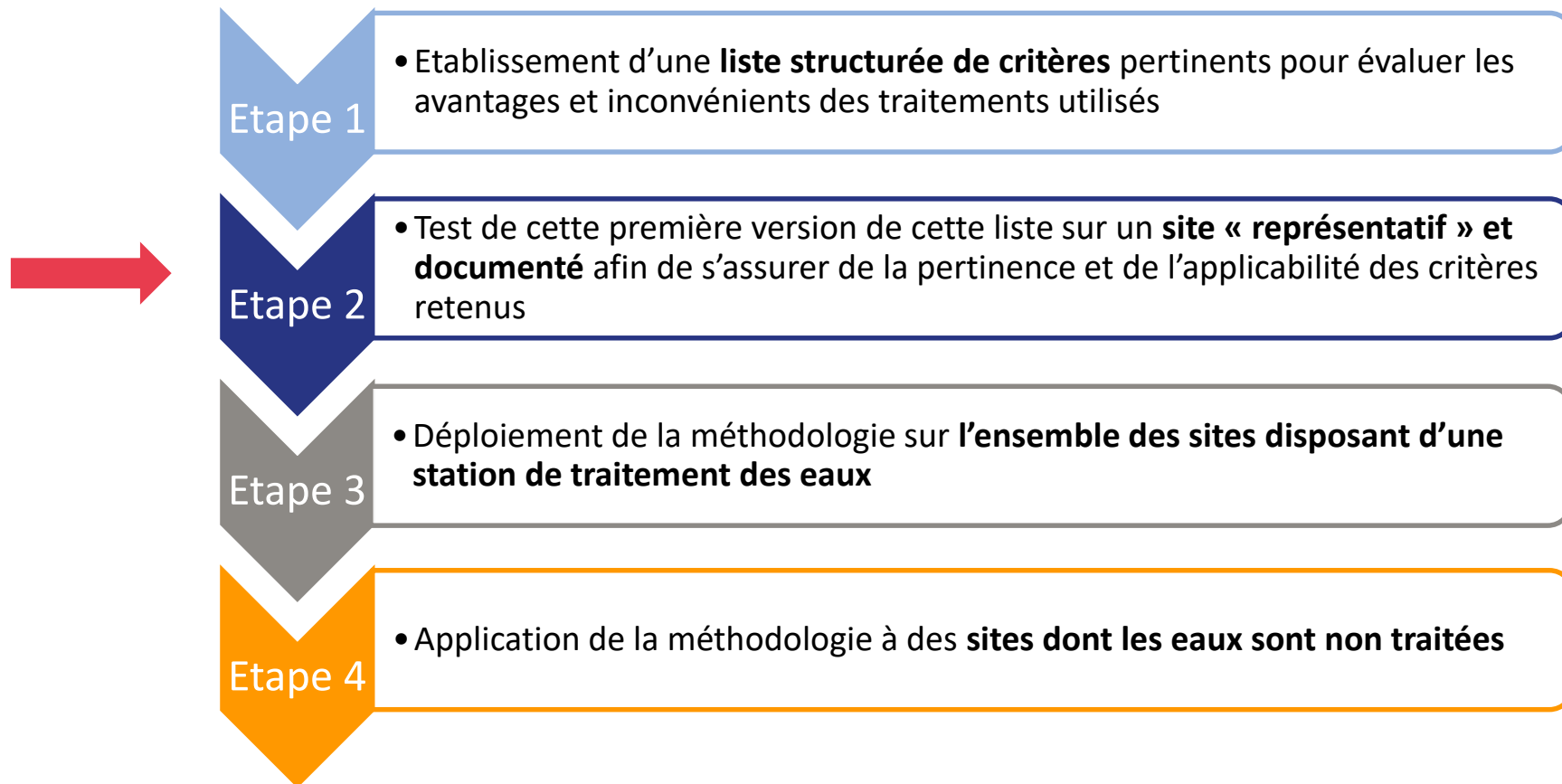
Stratégie



Comparer différents scénarios de traitement pour un site à partir de critères pertinents

- Définition des sites
- Définition des scénarios
- Définition des catégories de critères
- Définition des paramètres permettant d' évaluer les critères choisis
- Définition des données nécessaires au travail
- Définition de la méthodologie à déployer
- Définition des parties prenantes impliquées
- ...

Déroulé du GT



Comparaison des scénarios relatifs à la stratégie de traitement

Scénario de référence


[TRAITEMENT X]

[SANS
TRAITEMENT]

SI SITUATION ACTUELLE = AVEC TRAITEMENT (X)

[TRAITEMENT X']


Modification du
traitement X existant

[TRAITEMENT Y]


Traitement alternatif de
type Y

Spécificités des critères

■ Spécificités

- Pertinent
- Discriminatoire

■ Trois conditions à respecter

- Exhaustivité
- Non redondance
- Cohérence/cohésion

■ Choix

- Critères choisis dans la 'littérature' et adaptés au contexte du traitement des eaux de mines
- Critères construits avec les acteurs à partir des enjeux reflétant leurs propres préoccupations et le contexte propre au projet

Garantir les bons critères

[INTÉRÊT DU MULTI-ACTEUR

- Complémentarité des points de vue
 - Scientifiques : compréhension basée sur expériences et connaissances
 - Acteurs locaux : interaction quotidienne avec le milieu local
- Prise en compte de l'intégralité des critères (exhaustivité)
- Poids à donner aux critères variable d'un acteur à l'autre

	Acteur 1	Acteur 2	Acteur 3	Acteur 4
Critère 1	30	5	50	10
Critère 2	5	60	10	20
Critère 3	5	5	10	50
Critère 4	60	30	30	20

Exemple
100 points à distribuer

Pluralité du GT



Catégories de critères permettant de comparer les scénarios



Aspects techniques liés au traitement



Impacts sur l'homme (public)



Impacts sur l'environnement



Implication administrative



Éléments économiques

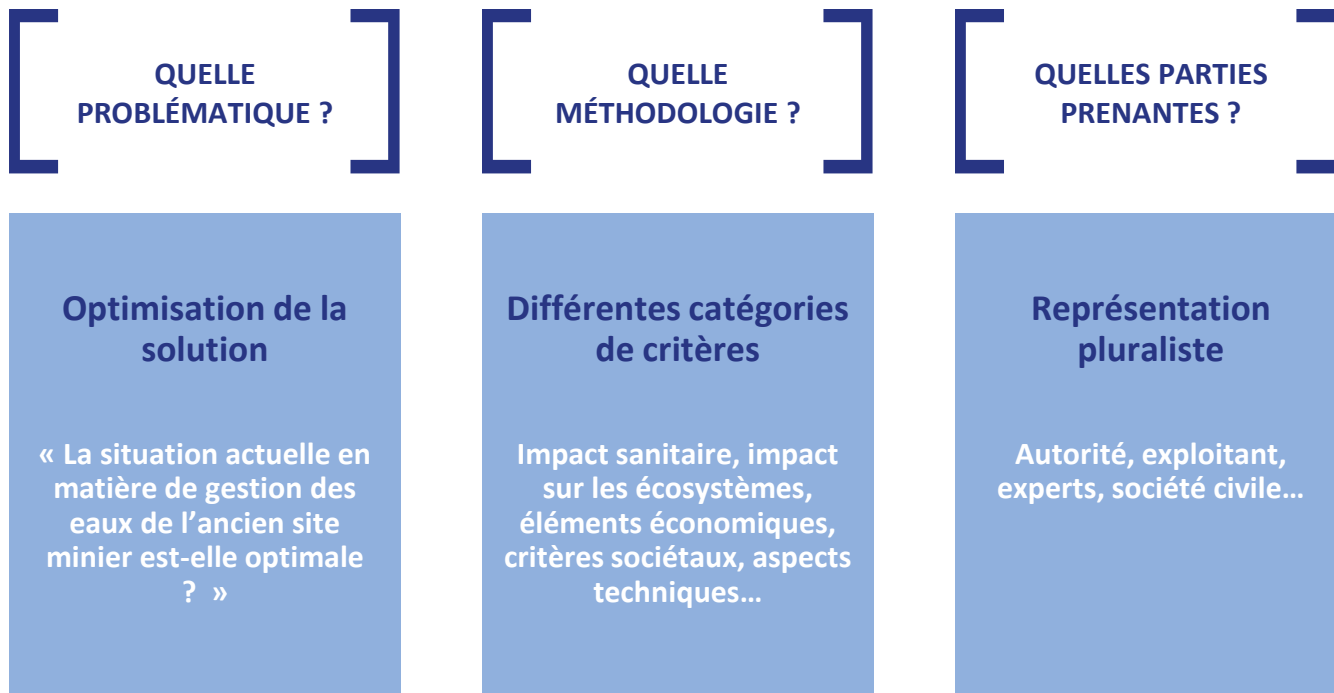


Ressources humaines (travailleurs)



Sociétal

Mise en place de la méthodologie



Méthodologie de type analyse multicritère multi-acteurs

Connaissances sur le territoire



Lister, rassembler, sauvegarder, mettre à la disposition les données nécessaires

Le site

- Historique
- Contexte réglementaire
- Fonctionnement de l'hydrosystème
- Termes sources
- Fonctionnement géochimique
- Fonctionnement et aménagement du site
- Cartographie sociétale

L'environnement autour du site

- Géomorphologie
- Climatologie
- Contexte du territoire comprenant ses aménagements, ses infrastructures et ses écosystèmes
- Caractéristiques des milieux, de l'environnement

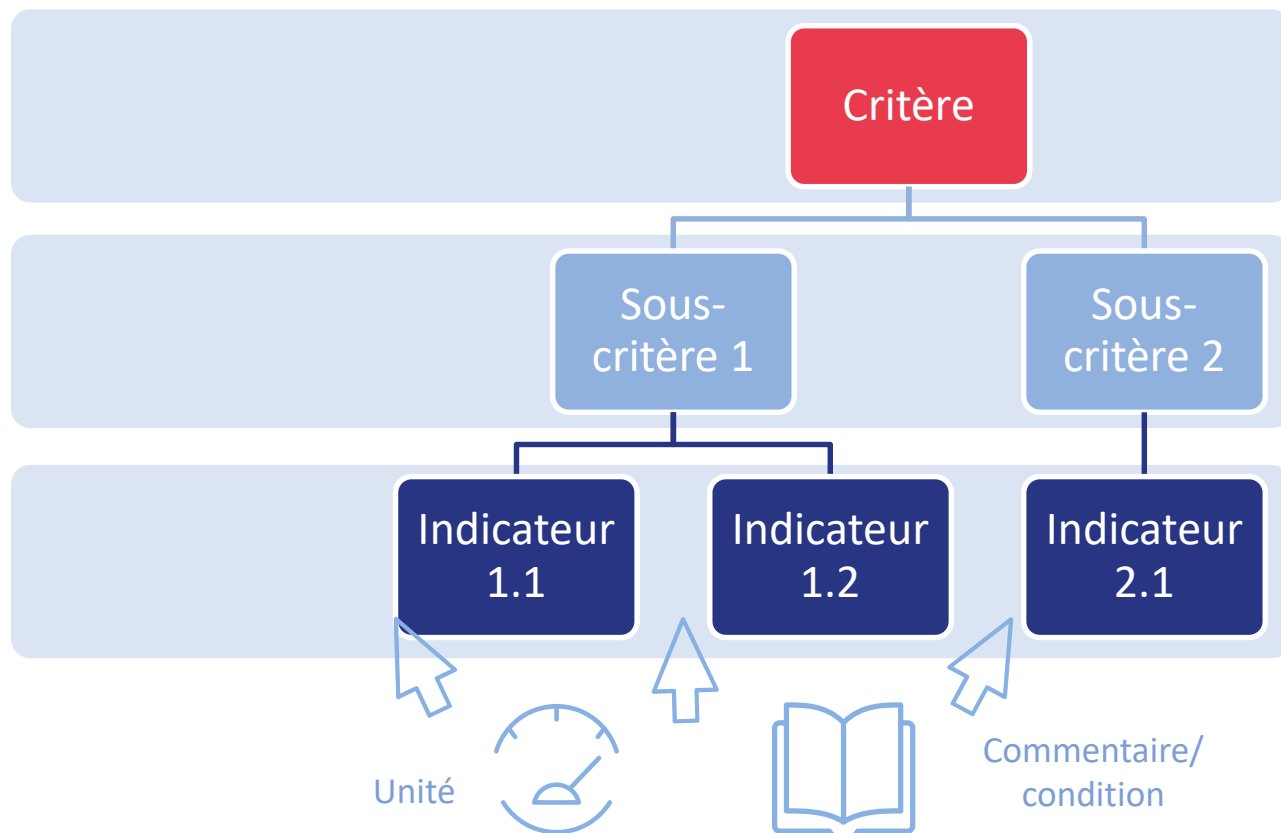
Construction des critères

Impact sur l'environnement

Impact global (effet de serre, dégradation de la couche d'ozone)

Impact lié au transport (réactifs, boues, déchets...)

Tonne équivalent carbone de CO₂ par m³ d'eau traité



Cotation de l'indicateur

[CONSTRUCTION D'UNE ÉCHELLE DE VALEUR



Définir les bornes de cette échelle de valeur

Valeurs quantitatives ?

Inacceptable/Acceptable/Satisfaisant/Parfait ?

Optimal/Non optimal ?

Oui/Non ?

Notes de A à E ?

Notes de 1 à 20 ?

Critère « Aspects techniques liées au traitement »

Sous-critère	Indicateur	Unité	Commentaire	FRS (scénario actuel, BaCl2)	FRS (scénario Zéolites)	FRS (scénario sans STE)
Efficacité du traitement	Delta entre les concentrations Entrée-Sortie de l'élément ciblé (uranium, radium, pH)	Abattement A/ 75-100% B/ 50-75% C/ 25-50% D/ 0-25%	Valeur amont site (MAZ, moyenne 2018-19) : Ra soluble = 0,05 Bq/L Attention : pas de comparaison directe avec les [] en Sortie (il faudrait raisonner en flux)	A (Abattement=90 %) Ra soluble Val. médianes (2015-19) : - E = 0.73 Bq/L - S = 0.07 Bq/L	A (Abattement=90 %) Ra soluble Val. médianes (2015-19) : - E = 0.73 Bq/L - S = ?/L	D Val. médianes (2015-19) : - E = S=0.73 Bq/L
Maturité de la technique	Echelle TRL	A/ Technique éprouvée B/ Technique expérimentale (phase test <i>in situ</i>) C/ Technique expérimentale (phase labo) D/ Stade théorique	Echelle 'interne' Risque de défaillance du système (mauvais dosage des réactifs, colmatage...)	A	C	A
	Echelle de contraintes d'exploitation	A/ Pas de contraintes B/ Contraintes légères C/ Contraintes modérées D/ Contraintes lourdes	Difficulté d'intervention et de manipulation Besoin d'entreposage Risques fournisseur	C	B	A
Déchets	Volume de déchets générés par le traitement d'eau (hors bassin de collecte)	A/ 0 B/ >0-33% max C/ 33-67% max D/ 67-100 max		D Boues liquides → 200 m³/an	B Zéolithes → 10 m³/an, estimé par rapport aux volumes traités à Silord (vol/3)	A Vol boues = 0 m³
	Echelle de contraintes d'entreposage	A/ Pas de contraintes B/ Contraintes légères C/ Contraintes modérées D/ Contraintes lourdes	Nécessité d'équipements/zones particuliers	B	B	A
	Nature de la filière d'élimination	A/ DIB B/ ICPE 1735 C/ TFA D/ FA-VL	Même problématique entre boues et zéolithes Prend en compte la stabilité des déchets	B	B	A
Fonctionnement	Besoin d'interventions (surveillance, maintenance)	A/Pas d'intervention B/Semestriel/Annuel/Pluriannuel C/ Mensuel/Trimestriel D/Quotidien/Hebdomadaire	Fréquence Surveillance et maintenance technique de la station (pas des eaux ou de l'environnement)	D	B	A
	Besoin en énergie	A/ 0 B/ >0-33% max C/ 33-67% max D/ 67-100 max	Première approche : en % de la solution la plus consommatrice Prop : faire le REX des STE Orano et BRGM	D	B	A
	Besoin en eau	A/ 0 B/ >0-33% max		B	A	A

Critère « Aspects techniques liées au traitement »

Sous-critère	Indicateur	Unité	Commentaire
Efficacité du traitement	Delta entre les concentrations Entrée-Sortie de l'élément ciblé (uranium, radium, pH)	Abattement A/ 75-100% B/ 50-75% C/ 25-50% D/ 0-25%	Valeur amont site (MAZ, moyenne 2018-19) : Ra soluble = 0.05 Bq/L Attention : pas de comparaison directe avec les [] en Sortie (il faudrait raisonner en flux)
Maturité de la technique	Echelle TRL	A/ Technique éprouvée B/ Technique expérimentale (phase test <i>in situ</i>) C/ Technique expérimentale (phase labo) D/ Stade théorique	Echelle 'interne' Risque de défaillance du système (mauvais dosage des réactifs, colmatage...)

Applicabilité de la méthodologie I : Le Fraisse (87)

[CARACTÉRISTIQUES DU SITE

- Pas de stockage
- Equipé d'une STE chimique
- Représentatif des travaux miniers réalisés en France avec TMS et MCO
- Existence d'une bonne chronique de données et d'étude menées sur l'évolution à long terme de la qualité des eaux en U
- Etudes menées en parallèle pour un traitement passif
- Etudes sur la biodisponibilité et les impacts environnementaux



Applicabilité de la méthodologie II : Le Fraisse (87)

[APPLICATION AU SITE

- Mise à disposition des données (Orano et IRSN), vérification de leur pertinence et de leur utilisation
- Choix des scénarios
- Reformulation éventuelle des sous-critères et des indicateurs
- Définition de l'unité à utiliser
- Etablissement d'une échelle de valeur utilisable et cohérente entre les critères



Choix du GT suite à l'applicabilité au site du Fraisse (87)

[ECHELLE DE VALEUR

■ 4 niveaux : A, B, C et D

■ Avec A = meilleur niveau 😊😊😊 et D = niveau le plus mauvais 😞😞

Critère « Aspects techniques liées au traitement »



Application de l'échelle de valeur : A/B/C/D



Etude de 3 scénarios : traitement actuel, sans traitement, traitement alternatif

Sous-critère	Indicateur	Unité
Efficacité du traitement	Delta entre les concentrations Entrée-Sortie de l'élément ciblé (uranium, radium, pH)	Abattement A/ 75-100% B/ 50-75% C/ 25-50% D/ 0-25%
Maturité de la technique	Echelle TRL	A/ Technique éprouvée B/ Technique expérimentale (phase test <i>in situ</i>) C/ Technique expérimentale (phase labo) D/ Stade théorique
	Echelle de contraintes d'exploitation	A/ Pas de contraintes B/ Contraintes légères C/ Contraintes modérées D/ Contraintes lourdes

FRS (scénario actuel, BaCl2)	FRS (scénario Zéolites)	FRS (scénario sans STE)
A (Abattement=90 %) Ra soluble Val. médianes (2015-19) : - E = 0.73 Bq/L - S = 0.07 Bq/L	A (Abattement=90 %) Ra soluble Val. médianes (2015-19) : - E = 0.73 Bq/L - S = ?/L	D Val. médianes (2015-19) : - E = S=0.73 Bq/L
A	C	A
C	B	A

Suite des travaux

[PROCHAINES RÉUNIONS (DÉCEMBRE 2020, FÉVRIER 2021,...)

- Finir le tableau Critères/Sous-critères/Indicateurs/Unités
- Application de l'intégralité des indicateurs au site du Fraisse
- Méthode pour «combiner » les critères
 - Rassembler les indicateurs en un seul sous-critère, et les sous-critères en un seul critère (quelle méthodologie ?)
- Evaluation de la solution optimale
 - le plus de A ; le moins de D ; ... ?
 - Prise en compte uniquement d'indicateurs clés ?
 - Mise en place de veto sur certaines valeurs ?
 - ...



Aide d'un universitaire spécialiste de l'analyse multicritère multi-acteurs

Conclusions

[AVIS SUR LA MÉTHODOLOGIE

- Exercice inhabituel, nécessitant de comprendre la démarche
- Processus long (augmenter la durée des réunions et diminuer le temps entre chaque réunion)
- Nécessite beaucoup d'échanges, vrai travail collégial (réussir à faire parler chaque partie prenante)
- Difficulté pour certains critères de trouver les indicateurs les plus pertinents (impact sur l'environnement)

[LIVRABLES

- Rapport d'avancement avril 2018-décembre 2019 du 5 août 2020
- Rapport final prévu fin 2021-début 2022

Merci pour votre attention

